

Vom Bohnensamen zur Bohnenpflanze

Eine Unterrichtssequenz zum Biologieunterricht (3.—4. Jahrgang)

Von Maria Anna Bäuml in Regensburg

1. Bemerkungen zum Thema

In fast allen Richtlinien und Lehrplänen zum biologischen Lernbereich des Sachunterrichts in der Grundschule ist das Rahmenthema „Die Entwicklung der Bohne“ ein exemplarisch empfohlener Lehrinhalt für die Verwirklichung des biologie-didaktischen Lernzieles: Erwerb biologischer Grundkenntnisse / Gewinnung von Einsichten in Lebensvorgänge und biologische Zusammenhänge (vgl. *Lauterbach / Marquardt* (Hg.) 1976, S. 125 u. a.). Die biologischen Gesetzmäßigkeiten zum Keimungsprozeß und zu den Keimungsbedingungen werden über die Durchführung von Keimungsversuchen und Langzeitbeobachtungen unter verschiedenen Wachstumsbedingungen am Beispiel der Bohnenpflanze exemplarisch erarbeitet. Das Thema hat für den *Grundschulbiologieunterricht* besondere Bedeutung, denn *fachspezifische Inhalte* (Kenntnisse und Einsichten), *fachgemäße Arbeitsweisen* (Beobachten, Experimentieren) und *biologie-adäquate Einstellungen* (verantwortlicher Umgang mit der lebendigen Natur) sind dabei gleichermaßen als *kognitive, affektive und psychomotorische Unterrichtsziele* zu realisieren (vgl. *Bäuml* 1976, S. 588). Die von *R. Mücke* (1977, S. 50) grundsätzlich formulierten Prinzipien

für die Auswahl von biologischen Unterrichtsgegenständen treffen auf die Unterrichtssequenz „Vom Bohnensamen zur Bohnenpflanze“ durchwegs zu, da sachgemäß behauptet werden kann:

1. Der *Inhalt* des Unterrichts trifft das *Grundverständnis des Faches Biologie*.
 2. Die Breite *biologiespezifischer Inhalte* und *Methoden* sowie *Einstellungen* kann exemplarisch erfaßt werden.
 3. Die Lehr-Lern-Inhalte bieten *Transfermöglichkeiten* im naturwissenschaftlichen Lernbereich des Sachunterrichts.
 4. Die *grundschulspezifischen Lehr-Lern-Erfordernisse* können angemessen berücksichtigt werden.
 5. Die *Lerngegenstände* können in *Originalen* angeboten und auch durch *Medien* veranschaulicht werden.
- Fachorientierung* (Prinzip der Wissenschaftsgemäßheit) und *Schülerorientierung* (Prinzip der Kindgemäßheit) als einander ergänzende Prinzipien des modernen Sachunterrichts in der Grundschule sind bei der Durchführung der vorliegenden Unterrichtssequenz sinnvoll zu verwirklichen.

2. Bemerkungen zum Planungsmodell

Das *Rahmenthema* „Vom Bohnensamen zur Bohnenpflanze“ wurde als Unterrichtssequenz in *fünf Teil-Themen* aufgegliedert, die — je nach Voraussetzungswissen der Schüler und unterrichtsorganisatorischen Bedingungen — als *Unterrichtsstunden* (45 Min.) oder als Doppelstunden im 3. oder 4. Schuljahr durchgeführt werden können. Sachlogische und psychologische sowie didaktisch-methodische Erwägungen führten zur Formulierung der fünf Teilthemen, die in Tab. 1 wiedergegeben sind. Bei der Darstellung des Unterrichtsverlaufs wurde für die einzelnen Themen der *Einsatz eines Sachbuches* (im Medienverbund) aus den jeweils ge-

nannten Verlagen mit eingeplant (vgl. Verlaufs-darstellung, Spalte 4).

Die *Bearbeitung der einzelnen Themen* wurde nach *folgendem Planungsmodell* vorgenommen:

- I. *Sachanalyse*
- II. *Didaktische Analyse*
- III. *Unterrichts-Situationsanalyse*
- IV. *Zielsetzung*
- V. *Unterrichts-Verlaufsplanung*

Da die *Ausführungen zu II. Didaktische Analyse* zu den fünf Einzelthemen sehr ähnlich ausfal-

„Vom Bohnensamen zur Bohnenpflanze“: Unterrichtssequenz		
Themen der Einzelstunden:		
empfohlene Reihenfolge	Einsatz des Sachbuches aus den Verlagen	Thema (für eine Unterrichtsstunde)
I	Wolf ¹⁾	Bohnensamen quellen: Warum und wozu?
II	Auer ²⁾	Was Samen brauchen, um keimen zu können (Keimungsbedingungen).
III	Oldenburg — Prögel ³⁾	Wir untersuchen Bohnensamen (Aufbau — Teile — Funktionen).
IV	Schroedel ⁴⁾	Ein Bohnensame keimt (Keimungsvorgang).
V	Baumann ⁵⁾	Die junge Bohnenpflanze wächst heran.

len, sollen sie hier vorweg *zusammenfassend* wiedergegeben werden:

Das Thema berührt sowohl die *kindliche Erfahrungswelt* wie *fachlich grundlegende Lehrinhalte*. Die Schüler können Grundeinsichten über biologische Zusammenhänge am Beispiel der Wachstumsbedingungen und der Vermehrung der Pflanzen gewinnen. Sie erwerben *biologische Grundkenntnisse* (Keimungsprozeß, Keimungsbedingungen, Wachstumsbedingungen), die zur *Klärung der natürlichen Umwelt* einen Beitrag leisten. Die biologischen Grundkenntnisse/Grundeinsichten können durch *fach- und schülergemäße Arbeitsweisen* wie z. B. durch Betrachten, Beschreiben, Beobachten, Experimentieren erworben werden. Fachdidaktische und anthropologisch-psychologische Grundlagen zum vorliegenden Rahmenthema können über die *Verwirklichung der sachunterrichtsdiaktischen Prinzipien* Wissenschaftsorientierung, Schülerorientierung und Umweltorientierung angemessen berücksichtigt werden.

Die Ausführungen zu *III. Unterrichts-Situationsanalyse* beziehen sich auf folgende zwei Gesichtspunkte:

1. *Lernvoraussetzungen beim Schüler — Lehrer: personaler Aspekt*
2. *äußere Unterrichtsbedingungen: materialer Aspekt*

Die in diesem Planungsbereich zu treffenden Aussagen sind so *situationsabhängig*, daß sie jeder Lehrer „für sich“ treffen muß und hier nur einige allgemeine Angaben gemacht werden können:

1. z. B. geringe Vorkenntnisse vorhanden in bezug auf Lehrinhalt und Erarbeitungsmodus, bes. Probleme bei unterrichtl. Aktionen: Klassengröße, „Klassengeist“, Außenseiter („Störer“), kaum praktische Umgangserfahrungen (Garten?)

2. z. B. kleiner Unterrichtsraum (Probleme für die Versuchsmaterialien bei der Langzeitbeobachtung) — keine geeigneten Anschauungsmittel oder Versuchsmaterialien in der schuleigenen Lehrmittelsammlung vorhanden.

Im nachfolgend dargestellten Planungsmodell werden aus o. g. Gründen Punkt II. Didaktische Analyse und Punkt III. Unterrichts-Situationsanalyse nicht mehr berücksichtigt.

Zu *V. Unterrichts-Verlaufsplanung* ist folgendes zu bemerken: Die in dieser Unterrichtssequenz wiedergegebenen Planungsskizzen wurden im Rahmen einer Seminarveranstaltung für den Grundschulsachunterricht an der Universität Regensburg als Gruppenarbeit von Studierenden erstellt. Es wurde bes. darauf geachtet, daß das zum jeweiligen Thema angeführte *Sachbuch* mit den *je eigenen didaktischen Möglichkeiten* zum Einsatz kommen könnte. *Die Verlaufs-darstellung stellt keine optimale Empfehlung dar — was von I. Sachanalyse und IV. Zielsetzung behauptet werden kann — sondern ist das reelle Produkt* der von den Gruppen der Studierenden innerhalb der Seminarveranstaltung geleisteten Arbeit.

I. Bohnensamen quellen — warum und wozu?

I. Sachanalyse:

1. — trockene Bohnensamen quellen im Wasser auf (Volumenvergrößerung)
 - Aufnahme erfolgt durch Quellsog
 - Wärme und Luft werden benötigt
 - Veränderung des Bohnensamens:
 - ↳ Gewichtszunahme
- ↳ Volumenvergrößerung
- c) Veränderung der Samenschale
- d) Aufweichung der Keimblätter
 - Quellung ist Vorstufe der Keimung
2. — Verstehenlernen der Beziehung der Menschen zur lebendigen Natur (Nutzung, Betreuung, Naturschutz)
 - Erfassen von Lebensvorgängen und biologischen Zusammenhängen
 - Fächerübergreifender Aspekt: Physik / Chemie

II. s. o.

III. s. o.

IV. Zielsetzung:

1. Richtziel: Die SS sollen Pflanzen ihrer Umwelt kennenlernen, Grundkenntnisse erwerben und Einsicht in einfache biologische Zusammenhänge gewinnen.
2. Grobziele: Die SS sollen
 - I. am Beispiel der Quellung des Bohnensamens biologische Zusammenhänge und
 - II. Lebensvorgänge erfassen.
3. Feinziele: Die SS sollen
 - I,1) erkennen, daß trockene Bohnensamen im Wasser unter Volumenvergrößerung aufquellen.
 - I,2) wissen, daß die Veränderung des Bohnensamens in Form von Gewichtszunahme, Volumenvergrößerung, Veränderung der Samenschale und Aufweichung der Keimblätter erfolgt.
 - I,3) erfahren, daß zur Quellung Wärme und Luft benötigt werden.
 - II,1) erkennen, daß die Quellung die Vorstufe zur Keimung ist.

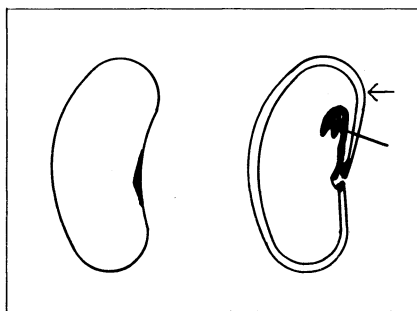
V. Unterrichtsverlaufsplanung

3. Darstellung der Unterrichtssequenz „Vom Bohnensamen zur Bohnenpflanze“

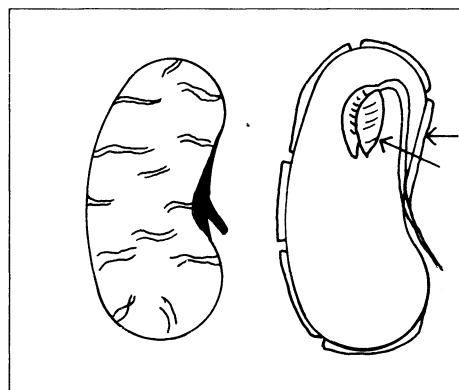
Artikulationsphasen Lernziele	Aktionsformen — Lehrer — Schüler	Unterrichts-/Sozialformen Didaktisches Material	Sachbucheinsatz
I. Einstieg	L: Bringt zwei Versuchsschalen mit Samen in gequollenen und ungequollenem Zustand.	Lehrerdemonstration zwei Versuchsschalen mit Bohnensamen	
Lernziel 1	SS: erkennen, daß trockene Bohnensamen im Wasser quellen.		
Impuls	L: Sehen beide Samen gleich aus? SS: Der gequollene Samen ist größer.	Klassenunterricht	

Arbeitsblatt

Wir vergleichen
einen trockenen und
einen gequollenen Bohnensamen



trockener Same



gequollener Same

Das Keimblatt hat wenig/viel _____
 aufgenommen. Es wurde zu groß/klein.
 So ist die Samenhaut _____.

Wir vergleichen:

trockener Bohnen-Same	gequollener Bohnen-Same
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Artikulationsphasen Lernziele	Aktionsformen — Lehrer — Schüler	Unterrichts-/Sozialformen Didaktisches Material	Sachbucheinsatz
II. Erarbeitung	L: Sind noch weitere Unterschiede festzustellen? SS: Vermutungen L: Dann untersuchen wir ihn genauer! SS: wiegen beide Samen. Ergebnis: Der gequollene Samen ist schwerer. L: Jetzt wollen wir die Oberfläche genau betrachten SS: Samenschale hat sich verändert. L: schneidet beide Samen auf.	Partnerarbeit Waage, Samen	
Lernziel 2			
Impuls	SS: Keimblätter sind beim gequollenen Samen aufgeweicht. L: Betrachten wir alles im Buch! L: Was benötigt der Same außer Wasser noch zur Quellung? SS: gekühlte Samen quellen nicht. ...Zur Quellung ist eine bestimmte Temperatur wichtig. SS: ...Wasser und Wärme...	Lehrerdemonstration Messer	
Teilzusammenfassung	L: Der Same braucht noch etwas zum Keimen! L atmet tief ein. SS: Der Same braucht Luft. L/SS: Erläuterung der Quellungs-voraussetzungen L: hängt Bildtafel an die Wand und teilt das Arbeitsblatt aus. SS: füllen das Arbeitsblatt in Partnerarbeit aus.	Einzelarbeit Sachbuch Samen aus dem Kühlschrank	Sachbucheinsatz / S. 41 Die Schüler sollen sich selbstständig-entdeckend mit der Sache auseinandersetzen.
Impuls			
Lernziel 3			
Teilzusammenfassung			
stummer Impuls			
Lernziel 3 — Teil			
Gesamt-zusammenfassung		Wolf-Bildtafel Arbeitsblatt analog Partnerarbeit	Die Schüler sollen ihre Erkenntnisse im Vergleich von Sachbuchtext und Bildtafelzeichnungen vertiefen.
III. Vertiefung			

II. Was Samen brauchen, um keimen zu können (Keimungsbedingungen)

I. Sachanalyse:

1. Zur Keimung sind bestimmte Bedingungen notwendig:

Wasser (Feuchtigkeit) — Luft (Sauerstoff) — Wärme-(Licht)-Nährstoffe (Stärke, Zucker, Eiweiß, Fette) (Erde)

2. Variation bei Keimungsbedingungen:

1. Licht, Wärme, Wasser, Erde, Luft: keimt
2. ohne Erde: keimt
3. ohne Licht: keimt
4. ohne Wasser: keimt nicht
ohne Luft: fault
6. ohne Wärme: keimt nicht

3. Fächerübergreifende Aspekte:

Bezug zur Physik und Chemie

II. s. o.

III. s. o.

IV. Zielsetzung:

1. Richtziel: Die Schüler sollen Lebensvorgänge und biologische Zusammenhänge anhand der Bohne kennenlernen und verbalisieren.

2. Grobziele: Die SS sollen

I. bestimmte Keimungsbedingungen kennenlernen und nennen können.

II. anhand von Versuchen die Variationen der Keimungsbedingungen erforschen.

3. Feinziele:

1. kognitiv:

I,1) Die Schüler sollen erkennen, daß verschiedene Bedingungen erfüllt sein müssen.

I,2) — wissen, daß die Keimung unter verschiedenen Bedingungen unterschiedlich verläuft.

2. affektiv:

Die SS sollen die Bedeutung der Keimungsbedingungen für das Wachstum der Pflanzen richtig einschätzen lernen.

3. psychomotorisch:

Die SS sollen

II,1) die Bohnensamen den verschiedenen Versuchsbedingungen aussetzen.

II,2) im Langzeitversuch die Pflanzen entsprechend den verschiedenen Versuchsbedingungen weiterbehandeln.

V. Unterrichtsverlaufsplanung

Artikulationsphasen Lernziele	Aktionsformen — Lehrer — Schüler	Unterrichts-/Sozialformen Didaktisches Material	Sachbucheinsatz
I. Einstimmung	L/SS: Repetition der Quellung. Betrachten der Versuchsanordnung und der entsprechenden Bilder im Sachbuch.	Lehrgespräch	Betrachten des Bildes S. 63 — damit Anschluß an vorhergegangene Unterrichtsstunde
II. Erarbeitung	L: Wir legen den gequollenen Samen auf den Tisch. Bis morgen wächst eine Bohnenpflanze?!		
Provokation	SS: spontane Äußerungen.		
Zielangabe	Wir wollen heute die Keimungsbedingungen der Pflanzen feststellen — „Was Samen brauchen, um keimen zu können“.	Tafelanschrift Wortkarten: Wasser, Luft, Wärme, Licht, Erde	

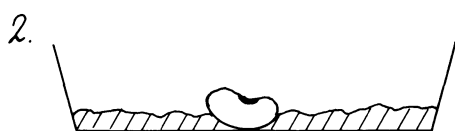
Arbeitsblatt

Was die Bohnensamen
zum Keimen brauchen

Unsere Versuche:



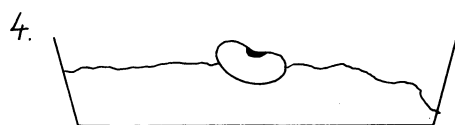
Diese Bohnen haben
_____, _____, _____
aber kein _____.



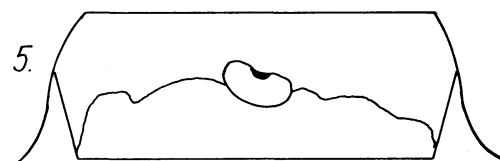
Diese Bohnen haben
_____ und _____
aber keine _____.



Diese Bohnen haben
_____, _____, _____
aber keine _____.



Diese Bohnen haben
_____, _____, _____
und _____.



Diese Bohnen haben
_____, _____, _____
aber kein _____.

Wir erkennen:

Damit die Bohnensamen keimen können,
brauchen sie

_____, _____ und _____.

Artikulationsphasen Lernziele	Aktionsformen — Lehrer — Schüler	Unterrichts-/Sozialformen Didaktisches Material	Sachbucheinsatz
Lernziel 1	L: Nachdem wir die Bedingungen festgehalten haben, wollen wir deren unterschiedliche Bedeutung für die Keimung herausstellen! SS:...	Unterrichtsgespräch	
Lernziel 2	L: Diese Vermutungen wollen wir anhand einiger Versuche nachprüfen — Beispiele finden wir in unserem Sachbuch dazu!		
Lernziel 3	L/SS: Gruppenarbeit: Planung und Durchführung der Versuchsanordnung	Gruppenarbeit	Sachbucheinsatz / S. 62 — als Hilfestellung für die Planung der Versuchsanordnungen
Lernziel 4	L/SS: Erarbeitung von Pflege- und Beobachtungsaufträgen — Tabellen erstellen...	impulsgebendes Verfahren	
Lernziel 5	L/SS: Versuchsauswertung —	Unterrichtsdiskussion	
III. Vertiefung	Lernerfolgskontrolle	Arbeitsblatt	ev. Sachbuch als Hilfestellung

III. Wir untersuchen Bohnensamen (Aufbau — Teile — Funktionen)

Sachstrukturelle Analyse:

1. Aufbau und Teile: Den Samen umgibt eine Samenschale. Am Nabel war der Same festgewachsen. Mit Wasser läßt sich die Samenschale leicht abhüten. Darunter kommen zwei dicke Gebilde, die Keimblätter, zum Vorschein. Klappt man diese auseinander, wird der weißliche Keimling sichtbar. Das eine Ende seines Stengels trägt eine Knospe, die von den beiden ersten Laubblättern eingehüllt wird; das andere Stengelende grenzt an die Keimwurzel. Die beiden Keimblätter sind am Stengel angewachsen; sie speichern Nährstoffe für den Aufbau der jungen Pflanze. Der Same enthält also eine vollständige kleine Pflanze und ihre Nahrung.
2. Funktion: Die Samen dienen der Pflanze zur Vermehrung, aus ihnen wachsen in der Keimung neue Pflanzen heran.

II. s. o.

III. s. o.

IV. Zielsetzung:

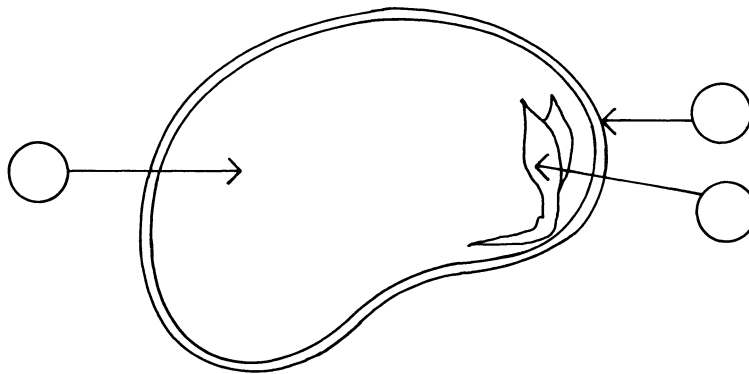
1. Richtziel: Die Schüler sollen biologische Zusammenhänge erfassen können.
2. Grobziele:
 - I. Die Schüler sollen Aufbau und Teile des Bohnensamens durch Versuch und Beobachtung kennenlernen und benennen können.
 - II. Die Schüler sollen in die Funktionen des Bohnensamens Einblick gewinnen.
3. Feinziele: I.1) Die Schüler sollen die Bestandteile eines Bohnensamens kennenlernen.
2) ... diese Bestandteile richtig zuordnen und benennen können.
3) ... den Samen in die einzelnen Teile zerlegen können.
II.1) ... erkennen, daß die Samenhaut das Innere schützt.
2) ... die Kenntnis gewinnen, daß der Keimling als eine winzige Pflanze mit Stengel, Blättern und einem Würzelchen im Samen vorgebildet ist.
3) ...einsehen, daß Samen der Vermehrung dienen.

V. Unterrichtsverlaufsplanung

Artikulationsphasen Lernziele	Aktionsformen — Lehrer — Schüler	Unterrichts-/Sozialformen Didaktisches Material	Sachbucheinsatz
I. Motivation	L: teilt gequollene und ungequollene Bohnensamen aus.		
II. Erarbeitung	— teilt die Klasse in Gruppen ein. SS: Aussprache.	Unterrichtsgespräch bzw. Gruppenarbeit	
Impuls Problemfindung Zielformulierung	L: auf Probleme hinweisen. SS: Problemfragen formulieren. L: Wir untersuchen Bohnensamen. L: Welcher Same eignet sich von den beiden besser? SS: Antwort durch Versuchen: der gequollene.	Tafelanschrift.	
Lernziel I, 1, 3	L: Welche Einzelteile können wir beim Bohnensamen unterscheiden? SS: benennen die Teile in eigenen Bezeichnungen.	Versuch/Untersuchung	Sachbuch / S. 77/1 als Hilfestellung zur Durchführung der Untersuchung des Bohnensamens
Lernziel I, 2	L: korrigiert oder bestätigt Begriffe.	Bildkarte Tafelanschrift	
Lernziel II, 1, 2	L: Welche Funktion haben die einzelnen Teile? SS: Vermutungen — Erklärungen. L: bestätigt oder korrigiert.	Tafelanschrift/Farbkreide!	Sachbucheinsatz / S. 77 zum Zwecke der Veranschaulichung

Arbeitsblatt

Wie der Bohnensame gebaut ist



① = Lamenhaut

② = Keimblatt

③ = Keimling

Die _____ schützt
die Keimblätter und den Keimling.

Aus dem _____ wird
die neue Bohnenpflanze.

Das _____ nimmt
Wasser auf. Es quillt und zerreißt
die Haut. Das _____ ist
die erste Nahrung für das winzig
kleine Pflänzchen.



Artikulationsphasen Lernziele	Aktionsformen — Lehrer — Schüler	Unterrichts-/Sozialformen Didaktisches Material	Sachbucheinsatz
Lernziel II, 3	L: Wir zählen die Bohnensamen! L/SS: Erörterung der Vermehrungsfunktion		Sachbucheinsatz — Bild! zur optischen Vertiefung!
III. Vertiefung Festigung	Lernzielkontrolle	Arbeitsblatt analog Buchtext bzw. Buchskizzen	

IV. Ein Bohnensame keimt (Keimungsvorgang)

I. Sachanalyse:

Nach drei Tagen treibt die Keimwurzel aus dem gequollenen Samen, wächst erdwärts und wird zur Hauptwurzel, an der sich bald Nebenwurzeln bilden. Der Keimprozeß wird etwa nach 4 bis 5 Tagen sichtbar. Dabei kommen die beiden Keimblätter, die Nährstoffspeicher des Keimlings, mit heraus. Die Keimpflanze wächst, der Sproß streckt sich, die beiden Erstlingsblätter entfalten sich. Diese sind einfach und unterscheiden sich von den übrigen Laubblättern. Alle oberirdischen Teile werden im Licht grün und entnehmen der Luft Nährstoffe für die Pflanze. Die Folgeblätter wachsen, die Keimblätter schrumpfen und fallen ab.

II. s. o.

III. s. o.

IV. Zielsetzung:

1. Richtziel: Die SS sollen Pflanzen ihrer näheren Umwelt kennen und dadurch biologische Grundkenntnisse erwerben.
2. Grobziele: Die SS sollen
 - I. am Beispiel der Bohne den Ablauf der Keimung durch Versuch und Beobachtung erfassen und verbalisieren.
 - II. am Beispiel der Bohne zur Einsicht gelangen, daß erst durch Keimung neues Leben entsteht.
3. Feinziele: Die SS sollen
 - I,1) erkennen, daß das Keimen erst nach dem Quellvorgang möglich ist.
 - II,2) eine aufgequollene Bohne untersuchen und Veränderungen feststellen.
 - I,3) Teile benennen können und erkennen, daß die Hauptwurzel erdwärts treibt und der Sproß sich nach oben wendet.
 - II,1) zur Einsicht gelangen, daß erst durch die Keimung das Wachsen des Keimlings möglich ist.

V. Unterrichtsverlaufsplanung

Artikulationsphasen Lernziele	Aktionsformen — Lehrer — Schüler	Unterrichts-/Sozialformen Didaktisches Material	Sachbucheinsatz
I. Motivation	Stummer Impuls: L zeigt gequollene und nicht gequollene Bohnensamen. SS: stellen Vermutungen an.	Frontalunterricht Unterrichtsgespräch	
II. Erarbeitung	SS: zerlegen den gequollenen Bohnensamen... ... können Veränderungen erkennen und Bestandteile benennen. L/SS: Erörterung von Vermutungen, wie das Wachstum vor sich geht.	Partnerarbeit	
Lernziel I, 2 Lernziel I, 3	SS: erläutern mit Hilfe des Buches die einzelnen Stationen des Keimungsvorganges.	Partnergespräch Gruppendiskussion Sachbuch	
		Unterrichtsgespräch	Sachbucheinsatz / S. 6 als sachklärende Hilfestellung zur Korrektur der eigenen Vorstellungen.
III. Vertiefung	L/SS: vergleichen die Bilder zum Anfangs- und Endstadium des Wachstumsvorganges.	Sachbucheinsatz	
	SS: erkennen, daß die Keimung Voraussetzung für das Wachstum ist, daß....	Unterrichtsgespräch	Bild 1 und Bild 5 / S. 6 zur optischen Veranschaulichung im Unterricht (bes. bei nicht gut durchführbarer Originalbegegnung)
Transfer	SS: zählen Pflanzen auf, die sie gemäß eigener Erfahrung bzw. Beobachtung mit der Bohne vergleichen können.		

V. Die junge Bohnenpflanze wächst heran

I. Sachanalyse:

1. Die Bohnenpflanze unter der Erde

Aufgaben der Wurzeln:

— mechanische Verankerung der Pflanze im Boden

— Wasser- und Nährstoffaufnahme
— Speicherung von Assimilaten

2. Die Bohnenpflanze über der Erde

— Bogenkeimer

— zweikeimblättrige Pflanze

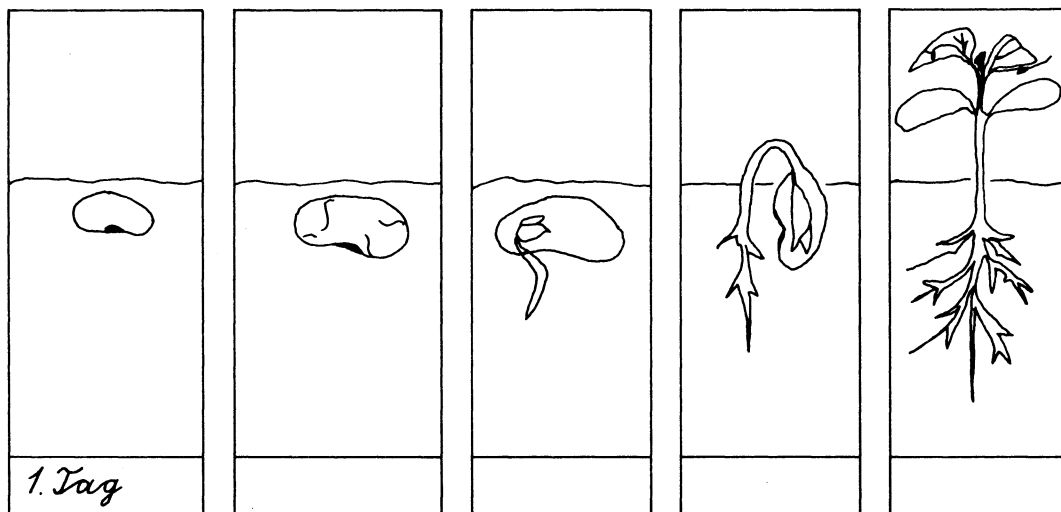
— nach Hervorsprossen der Laubblätter: Abfallen der Keimblätter,

Arbeitsblatt

Wir beobachten,

wie Bohnen keimen und wachsen

Wir füllen _____ in ein
Einmachglas. Wir _____ Bohnen an
den Rand des Glases, daß wir sie gut beobachten
können. Wir halten die Erde _____.



- Nahrungsversorgung übernehmen Wurzeln und Laubblätter (Photosynthese)
- Lichtbedarf

II. s. o.

III. s. o.

IV. Zielsetzung:

1. Richtziel: Die Schüler sollen geschult werden im Erfassen von Lebensvorgängen und biologischen Zusammenhängen am Beispiel der Bohnenpflanze nach Quellung und Keimung.
2. Grobziele: Die SS sollen
 - I. durch Beobachten der Pflanze ihr Verhalten über der Erde erfassen und beschreiben können.
 - II. die Bedeutung der Wurzeln für die junge Pflanze kennenlernen.
 - III. durch Experimentieren die Bedingungen für das weitere Wachstum der Pflanze herausfinden.

3. Feinziele: Die SS sollen

- I,1) den Begriff Bogenkeimer erklären können.
- 2) erfahren, daß es sich bei der Bohne um eine zweikeimblättrige Pflanze handelt.
- 3) Einsicht in die Notwendigkeit der Laubblätter nach Abfallen der Keimblätter gewinnen.
- II,1) die mechanische Verankerung der Pflanze im Boden als Notwendigkeit erkennen.
- 2) die Wurzeln als Wasser- und Nährstoffaufnahme kennen lernen.
- 3) die Speicherungsfunktion von Assimilaten angeben können.
- III,1) durch Versuch die Lichtwendigkeit der Pflanze nachweisen können.
- 2) durch selbständiges Untersuchen den Bedarf der Pflanze an Licht herausfinden.

V. Unterrichtsverlaufsplanung

Artikulationsphasen Lernziele	Aktionsformen — Lehrer — Schüler	Unterrichts-/Sozialformen Didaktisches Material	Sachbucheinsatz
I. Einstieg Problemstellung	stummer Impuls Schüleräußerungen	vom L vorbereitete Bohnenpflanzen in verschiedenen Wachstumsphasen anbieten Unterrichtsgespräch	
II. Erarbeitung Lernziel I	Bohnenkeime — Schüleraussagen	Topf 1 Tafelanschrift — Skizzen	Arbeitsheft / S. 8
Lernziel I, 2, 3	Feststellen der Unterschiede	Tafelanschrift Partnerarbeit Demonstrationsversuche Tafelanschrift	
Lernziel II, 2, 3 Lernziel II, 1	Lehrerfrage nach Nährstoffaufnahme Schülerversuch zur Verankerungsfunktion	Zwei Pflanzen mit und ohne Wurzeln in Töpfen Beobachtung in Gruppen	
III. Sicherungsphase	L: Arbeitsauftrag	Einzelarbeit: Arbeitsblatt oder Buch	Arbeitsheft / S. 8 Bucheinsatz zur Festigung bzw. zur Vertiefung des Wissens
IV. Ausblick Lernziele III, 1, 2	Langzeitversuch zur Lichtnotwendigkeit und zum Lichtbedarf durchführen	Gruppenarbeit mit verschiedenen Beobachtungsaufträgen für den Langzeitversuch durchführen.	

1) Literatur, auf die im Text verwiesen wurde:

- Bäuml, M.-A.: Fachspezifische Arbeitsweisen im grundlegenden Biologieunterricht, in: SMG 1976, H. 12, S. 580ff
- Lauterbach/Marquardt (Hg.): Naturwissenschaftlich orientierter Sachunterricht im Primarbereich. Bestandsaufnahme und Perspektiven. Weinheim: Beltz 1976
- Mücke, R.: Strukturorientierung als Element der Unterrichtsplanung in der Grundschule — erläutert am Beispiel des Lernfeldes Biologie, in: Blätter für Lehrerfortbildung, 1977, S. 50

2) Die Verlagsangaben in Tab. 1 beziehen sich auf folgende Verlagspublikationen:

- 1) Sachunterricht 3. Sachunterricht in der 3. Jahrgangsstufe, hrsg. v. K. Gschwendner / J. Schwaiger unter Mitarbeit von M.-A. Bäuml, M. Sahr, H. Weingärtner. Regensburg 1972, S. 41

- 2) Sachkunde der Grundschule. 3. Jahrgangsstufe, hrsg. v. Barsig / Berkmüller / Czinczoll unter Mitarbeit von Krebs / Luft / Röhl. Donauwörth 1971, S. 62ff
- 3) Sachbuch. Ein Arbeitsbuch für den Sachunterricht der Grundschule. Band 2, hrsg. v. einem Autoren-Team. München-Ansbach 1971, S. 77f
- 4) Sachunterricht in der Grundschule. Fragen und Versuchen, hrsg. v. S. Aust, H. Becker und einem Bearbeiter-Team. Hannover 1975
- 5) Sachunterricht, hg. v. H. R. Becher, W. Protzner, E. Wittig. Schülerheft — Lehrerheft. 3. Schuljahr. Kulmbach: Baumann o. J.

- 3) Die Arbeits- bzw. Merkblätter wurden entworfen und unterrichtspraktisch erprobt von Gerlinde Lang, Lehrerin in Mallersdorf-Pfaffenberg; sie wurden freundlicherweise überlassen.

Anmerkungen